

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-299405

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B08B 13/00  
B25J 15/08  
B65G 49/06  
B65G 49/07  
H01L 21/304

(21)Application number : 2001-095538

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.2001

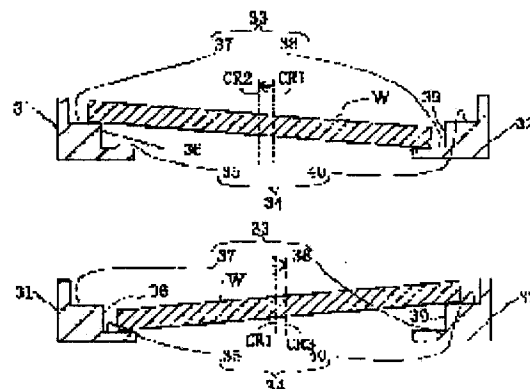
(72)Inventor : KAMIYAMA TSUTOMU  
ADACHI HIDEKI  
FURUMURA TOMOYUKI

## (54) SUBSTRATE TRANSPORTING APPARATUS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a substrate transporting apparatus which prevents the re-contamination of cleaned substrates and allows a plurality of substrates to be exchanged in a comparatively simple constitution.

**SOLUTION:** A main transport robot for transporting a substrate W to a processor has a first and second holders 33, 34 formed on the upside of a support arm forming a hand. The first holder 33 is for transporting an uncleaned substrate W before a cleaning step and the second holder 34 is used only for transporting the substrate W after the cleaning step. The first and second holders 33, 34 are composed of a plurality of support faces for holding the substrates of the same size and hold the substrates W included so as to mutually overlap part of their substrate W holding spaces.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-299405  
(P2002-299405A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L	21/68	H 0 1 L 21/68	A 3 B 1 1 6
B 0 8 B	13/00	B 0 8 B 13/00	3 C 0 0 7
B 2 5 J	15/08	B 2 5 J 15/08	Z 5 F 0 3 1
B 6 5 G	49/06	B 6 5 G 49/06	Z
	49/07	49/07	E
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-95538 (P2001-95538)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001. 3. 29)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 上山 勉

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(72) 発明者 足立 秀喜

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

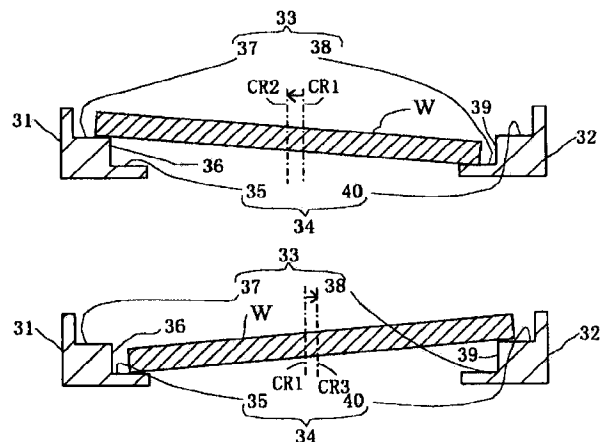
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板搬送装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 洗浄済み基板の再汚染を防止するとともに、比較的簡単な構成で複数の基板の交換に対応できるようにした搬送装置を提供すること。

【解決手段】 基板Wを処理部に対して搬送するための主搬送ロボットは、ハンドを構成する支持腕の上面側に第一の保持部33と第二の保持部34を形成される。第一の保持部33は洗浄処理前の未洗浄基板Wの搬入を行い、第二の保持部34は洗浄処理後の基板Wの搬送にのみ使用される。第一の保持部33と第二の保持部34は、サイズの同じ基板を保持するための複数の支持面から構成され、互いに基板Wの保持空間の一部が重なるように基板Wを傾斜させて保持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アームを有し、このアームの先端部に設けられたハンドによって基板を搬送する基板搬送装置において、前記ハンドには、異なる基板を保持するための複数の保持部がハンドの同面側に形成されていることを特徴とする基板搬送装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板搬送装置において、前記ハンドには、サイズが同じ基板を保持するための保持部が形成されていることを特徴とする基板搬送装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の基板搬送装置において、前記保持部は、基板の直径方向の両端縁を支持すると共に、ハンドの一面からの突出位置が異なる一対の支持面を有し、第一の保持部は、第二の保持部の一方の支持面をまたいで一対の支持面が配置され、第二の保持部は、他方の支持面が第一の保持部の一方の支持面をまたいで配置され、第一と第二の保持部による基板保持空間が重なることを特徴とする基板搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板および PDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）用ガラス基板などの各種の被処理基板（以下、単に基板と称する）を、これらの基板に対して各種の処理を施すための処理部に対して搬送するための基板搬送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置や液晶表示装置を製造する場合、基板に種々の加工を繰り返して行わなければならない。たとえば、上記基板に回路パターンを形成する工程では、成膜プロセスやフォトリソグラフィなどがある。これらのプロセスでは上記基板の処理と洗浄とが繰り返して行われる。たとえば、基板に露光処理を行ったなら、この基板をエッチング処理し、ついでその基板からレジストを剥離するアッシング処理を行う。つぎに、アッシング処理された基板を洗浄処理してから乾燥処理するという作業が繰り返して行われる。

【0003】上述した各種の処理工程において、基板をそれぞれの処理部に受け渡すための搬送装置には、たとえばスカラー型のロボット装置が用いられている。搬送装置は周知のように本体を有し、この本体には回転駆動される駆動軸が設けられている。この駆動軸の他端には 1 つあるいは複数のアームが連結されている。アームの先端にはハンドが設けられ、このハンドには上記基板を保持するための保持部が設けられている。

【0004】上記駆動軸が回転駆動されると、この回転

に複数のアームとハンドとが連動し、先端のハンドが前進あるいは後退方向に駆動される。それによって、ハンドの保持部に保持された基板を受け渡すことができるようになっている。基板を 1 枚ずつ処理するための枚葉式基板処理装置においては、この一対のアームが処理部に対して独立して進退可能に構成されている。

【0005】一方、基板に対して施される重要な処理の 1 つに、基板の表面の不要な膜やパーティクルを除去するための洗浄処理がある。したがって、基板処理装置には、基板を洗浄するための洗浄処理部が備えられる場合がある。ところが、上記のような一対のアームによる搬出入においては、いずれのアームが各処理部での処理前の基板および処理後の基板を保持することになるかは不定であるから、洗浄処理前の基板を保持した履歴を持つアームによって、洗浄処理後の基板の搬出が行われる場合がある。この場合には、洗浄処理前の基板からアームに転移したパーティクルが、さらに洗浄処理後の基板に転移し、洗浄済み基板の再汚染を生じさせるという問題がある。

【0006】そこで、未処理基板による悪影響を処理済基板に与えないで、処理部への基板搬入および処理部からの基板搬出を良好に行うことを目的として、例えば特開平 7-297256 号公報に開示されたものが提案されている。特開平 7-297256 号公報には、一対の支持手段と、一対の支持手段の間隔を変更する間隔変更手段とよりなり、一対の支持手段のそれぞれには、支持手段の間隔の変更に対応して洗浄前の基板の周縁を支持する第 1 支持部と洗浄部の基板の周縁を支持する第 2 支持部とが形成される基板搬送装置が記載されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のように改善の余地がある。かかる基板搬送装置では、支持手段の間隔の変更に対応して、洗浄前の基板は第 1 支持部により支持され、洗浄後の基板は第 2 支持部により支持されることで、基板の汚染が抑制されるものであった。しかしながら、間隔変更手段として駆動部を構成する必要があるため、構造が複雑になるとともに搬送装置全体の重量が重くなる。そのため、装置のコンパクト化の妨げとなった。

【0008】また、洗浄前の基板を支持していた状態から、洗浄後の基板を支持する状態に一対の支持手段の間隔を変更する必要がある。そのため、基板の端縁を保持する上で、間隔の変更を十分な位置精度をもって行えるように構成する必要がある。または、支持手段の基板端縁を支持する部位を余裕をもった大きさに形成する必要があり、装置のコンパクト化に問題点があった。

【0009】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、洗浄処理が施された後の洗浄済み基板の再汚染

を防止することができるとともに、コンパクトな基板搬送装置を提供することである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上記目的を達成するために、本発明は、アームを有し、このアームの先端部に設けられたハンドによって基板を搬送する基板搬送装置において、前記ハンドには、異なる基板を保持するための複数の保持部がハンドの同面側に形成されていることを特徴とする基板搬送装置である。

【0011】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の基板搬送装置において、前記ハンドには、サイズが同じ基板を保持するための保持部が形成されていることを特徴とする。

【0012】請求項3に係る発明は、請求項2に記載の基板搬送装置において、前記保持部は、基板の直径方向の両端縁を支持すると共に、ハンドの一面からの突出位置が異なる一対の支持面を有し、第一の保持部は、第二の保持部の一方の支持面をまたいで一対の支持面が配置され、第二の保持部は、他方の支持面が第一の保持部の一方の支持面をまたいで配置され、第一と第二の保持部

による基板保持空間が重なることを特徴とする。

【0013】本発明の作用は次のとおりである。請求項1に係る発明の基板搬送装置においては、ハンドに形成された複数の保持部により基板が保持される。例えば、第1の保持部で未洗浄基板を保持し、また、第2の保持部で洗浄済み基板を保持する。したがって、未洗浄基板を保持した履歴を持つ保持部からのパーティクルが洗浄済み基板に転移するおそれがないから、洗浄済み基板の再汚染を防止できる。また、保持部はハンドの同面側に形成されているので、装置がコンパクトになる。さらに、予め異なる基板を保持するように形成されるので、基板保持位置の再設定のための構成付加が必要ない。

【0014】請求項2に係る発明によれば、保持部は同じサイズの基板を保持するように形成されているので、例えば洗浄工程を行う処理部に基板を搬入して、処理済みの基板を搬出して別の処理部に搬入する場合に、この処理部に対する基板の搬入および搬出を一つのハンドで相次いで行うことができる。

【0015】請求項3に係る発明によれば、第一の保持部では第二の保持部の一方の支持面をまたいで基板が保持される。また、第二の保持部では第一の保持部の一方の支持面をまたいで基板が保持される。すなわち、第一と第二の保持部による基板保持空間が重なっており、小型なハンドが提供される。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

<基板処理装置の構成>図1は、この発明の基板搬送装置が設けられる基板処理装置のレイアウトを示す簡略化した平面図である。

【0017】この基板処理装置は、基板WをカセットCから1枚ずつ取り出し、この基板Wに対して第1の薬液処理、第2の薬液処理および水洗・乾燥処理を順に施すことにより、薬液によるエッチング効果を利用して基板Wの洗浄を行う枚葉式洗浄装置である。第1および第2の薬液処理は、たとえば、フッ酸やアンモニア水などの薬液を用いて基板Wの表面を洗浄するための処理であり、第1の薬液処理と第2の薬液処理とは異なる薬液が用いられる。また、水洗・乾燥処理は、薬液処理後の基板Wを純水によりリンスし、さらに、高速に回転させて水切り乾燥を行うための処理である。

【0018】上記の処理を実行するために、この基板処理装置は、インデクサ部INDと、このインデクサ部INDに隣接して設けられた処理部Pとを有している。インデクサ部INDは、複数枚の基板Wを収容することができるカセットCを複数個一列状に整列して載置することができるカセット載置部1と、このカセット載置部1に載置されているカセットCから未処理の基板Wを1枚ずつ取り出したり、処理済みの基板を1枚ずつ収容したりするためインデクサロボット2とを有している。インデクサロボット2は、カセット載置部1におけるカセットCの配列方向に沿う直線搬送路3に沿って走行することができるように構成されており、未処理の基板Wの取り出しのために専ら用いられる基板取り出しハンドと、処理済みの基板Wの収容のために専ら用いられる基板収容ハンドとを有している。

【0019】処理部Pは、インデクサ部INDの直線搬送路3の中間付近において、この直線搬送路3と直交する方向に沿って配置された直線搬送路13と、この直線搬送路13に沿って走行する主搬送ロボットMTRとを備えている。なお、主搬送ロボットMTRについて詳細は後述する。直線搬送路13の両側には、第1処理トラック11と第2処理トラック12とが振り分けられている。第1処理トラック11および第2処理トラック12は、それぞれ、上記第1の薬液処理と上記第2の薬液処理と上記水洗・乾燥処理を一つの処理部で連続的に行う処理部MTC1～MTC4を複数有しており、これらの複数の処理部MTC1～MTC4は、直線搬送路13に沿って2個ずつ配列されている。

【0020】第1処理トラック11および第2処理トラック12の処理部MTC1～MTC4に対する基板Wの搬入および搬出は、主搬送ロボットMTRによって行われる。主搬送ロボットMTRは、未処理の基板Wをインデクサロボット2から受け取って第1の処理部MTC1に搬入し、第1の処理部MTC1での処理が終了した後の基板Wをインデクサロボット2に受け渡す。同様に、未処理の基板Wを第2の処理部MTC2に搬入し、この第2の処理部MTC2での処理が終了した後の基板Wを搬出して、インデクサロボット2に受け渡す。

【0021】<基板搬送装置の構成>図2は、主搬送ロ

ボットMTRの構成例を示す簡略化した斜視図である。主搬送口ボットMTRは、直線搬送路13に配置されたレール21上に沿って移動自在に設けられた基台22と、この基台22に対して昇降および鉛直軸まわりの回転が自在に設けられた昇降・回転台23と、この昇降・回転台23に、進退自在に設けられた1本の基板保持アームHAとを備えている。なお、主搬送口ボットMTRが本発明の基板搬送装置に相当する。

【0022】基台22には、レール21に沿って図外に配置されたねじ軸に螺合するボールナットが設けられており、ねじ軸には、正逆回転が可能なモータからの回転が与えられるようになっている。このように、ねじ軸およびモータなどにより、基台22をレールに沿って往復直線移動させるためのボールねじ機構が構成されている。また、基台22に対する昇降・回転台23の昇降は、図外のボールねじ機構により行われるようになっている。

【0023】図3は主搬送ボットMTRの平面図、図4は側面図であって、この主搬送ボットMTRの基板保持アームHAは、昇降・回転台23上面に第1のアーム25の一端が連結されている。この第1のアーム25の他端には第2のアーム26の一端が連結されている。この第2のアーム26の他端には取付け部材27が設けられ、この取付け部材27にはハンド28が着脱可能に取付けられている。

【0024】上記第1のアーム25、第2のアーム26及び取付け部材27の連結部分には図示しないプーリが設けられていて、これらのプーリには同じく図示しないベルトが張設されている。そして、これら第1のアーム25、第2のアーム26及び取付け部材27は上記昇降・回転台23の回転に連動するようようになっている。すなわち、上記昇降・回転台23が回転駆動されると、屈曲状態にある第1のアーム25と第2のアーム26とが所定方向に伸長するようになっている。なお、アーム25、26の伸長方向は、昇降・回転台23を回転させることで変えることができる。また、昇降・回転台23を上下方向に駆動することでアーム25、26の高さ位置を調整できるようになっている。

【0025】ハンド28は、基板Wを支持する1組の支持腕31、32を有している。支持腕31、32は、基板Wを支持し得る姿勢で、互いに対向して配置されている。更に詳細には、図5及び図6も参照して説明する。図5は、支持腕31、32の要部の形状を示す平面図、図6(a)および(b)は、図5のAA-AA線で切断した部断面図である。図6(a)は、支持腕31、32が洗浄前の基板Wを支持した状態を、図6(b)は、支持腕31、32が洗浄後の基板Wを支持した状態を、それぞれ示す。

【0026】支持腕31、32は、それぞれが樹脂にて板状に形成され、その上面に互いに対向する辺におい

て、搬送される基板Wの周縁を保持するための第一の保持部33と第二の保持部34が、支持腕31、32と一体的に形成されている。第一の保持部33と第二の保持部34は、支持腕31、32にそれぞれ基板Wの縁部に沿うように円弧形状に形成されたテーパー状の平坦な複数の支持面を組み合わせる構成されている。

【0027】支持腕31は、上面に低く形成された第一支持面35の端縁に、基板W外周縁の形状と同一の円弧を描く立ち上がり壁36が形成され、その立ち上がり壁36の上端に連なって第二支持面37が形成されている。そして、支持腕32は、上面に低く形成された第一支持面38の端縁に、基板W外周縁の形状と同一の円弧を描く立ち上がり壁39が形成され、その立ち上がり壁39の上端に連なって第二支持面40が形成されている。

【0028】このような構成のハンド28によれば、第一の保持部33は、支持腕31の第二支持面37と支持腕32の第一支持面38の対で構成される。そして、たとえば直径が200mmの半導体ウエハ等の基板W(図6(a)に断面で示す)を傾斜した姿勢で保持できるようになっている。

【0029】第二の保持部34は、支持腕31の第一支持面35と支持腕32の第二支持面40の対で構成される。そして、同じく、直径が200mmの基板W(図6(b)に断面で示す)を傾斜した姿勢で保持できるようになっている。

【0030】つまり、第一の保持部33と第二の保持部34は、図6(a)に示すように基板Wを保持する際に、第一の保持部33は、支持腕31の第一支持面35を基板Wがまたぐように、第一支持面35より外側で上方に位置する第二支持面37と、支持腕32の第一支持面38とを一对として構成する。支持腕31の第一支持面35は、第二の保持部34を構成する一方の支持面として機能するが、基板Wはこの第一支持面35には当接することはない。

【0031】また、図6(b)に示すように基板Wを保持する際に、第二の保持部34は、支持腕32の第一支持面38を基板Wがまたぐように、第一支持面38より外側で上方に位置する第二支持面40と、支持腕31の第一支持面35とを一对として構成する。支持腕32の第一支持面35は、第一の保持部33を構成する一方の支持面として機能するが、基板Wはこの第一支持面38には当接することはない。すなわち、それぞれの保持部33、34が互いに一方の支持面をまたいで配置され、基板Wの保持空間が上下に一部重なることで、異なる基板Wを異なる保持部で保持するとともに、コンパクトなハンド28の構成を達成している。

【0032】また、立ち上がり壁36、39は、第一および第二の保持部33、34に支持された基板Wの端縁の左右への位置を規制して、基板Wの位置決めを行う。

【0033】なお、この第一および第二の保持部33、34は段部からなるので、ハンド28に一体形成して形成されることを容易となす。また、段部を別部材で形成し接着するようにしてもよい。

【0034】また、2個の保持部33、34のうち、一方の第一の保持部33は、第1ないし第4の処理部MTC1～MTC4に対する基板Wの搬入のために用いられる未洗浄処理基板搬送アームの保持部として設定される。

【0035】他方の第二の保持部34は、洗浄処理が完了した後の基板の搬出にのみ用いられる洗浄処理済み基板用アームとして設定される。すなわち、第二の保持部34は、水洗・乾燥処理後の基板Wを搬出して、インデックスロボット2に受け渡し際にのみ用いられる。

【0036】次に、処理フローの一例を示せば次のとおりである。図1に戻って、まず、カセットCに収納されている基板Wを受け取る際には、インデックスロボット2を搬送路3に沿う矢印Uで示すY方向に一体的に移動することができる。そして、Y方向に移動して目的のカセットCの前まで移動し、Z方向に移動して目的の基板Wの高さまで昇降し、さらにX方向に移動して、目的の基板Wの下方面においてカセットC内に入り込むことができる。その後、ハンドをZ方向に上昇させることによって、基板Wをハンドに保持することができる。そして、ハンドをX方向に沿ってカセットCから後退させる。

【0037】この後、インデックスロボット2は、Y方向に移動して基板受け渡し位置において、主搬送ロボットMTRが基板保持アームHAで基板Wを受け取り、この主搬送ロボットMTRは、基板保持アームHAのハンド28の第一の保持部33にその基板Wを保持した状態で、第1の処理部MTC1まで走行する。

【0038】この時、主搬送ロボットMTRは、図6(a)に示すように、基板の中心線CR2がハンド28の支持腕31、32の中心線CR1よりも図中左側に変位して基板Wを保持する。こうすることで、基板Wは、第一の保持部33を構成する第二支持面37と第一支持面38に脱落することなく確実に保持される。この設定は、基台22の移動位置を制御することで、基板保持アームHAの基板Wに対する位置が制御される。

【0039】そして、基板保持アームHAを第1の処理部MTC1に対向させた状態で、ハンド28を第1の処理部MTC1に進入させ、そして、ハンド28の第一の保持部33から第1の処理部MTC1への基板Wの受け渡しが完了すると、ハンド28が第1の処理部MTC1から退出させられる。こうして、第1の処理部MTC1における処理対象の基板Wの搬入が行われる。

【0040】第1の処理部MTC1における基板Wの一連の処理が完了すると、主搬送ロボットMTRは、次に基板保持アームHAをこの第1の処理部MTC1に進入させ、この第1の処理部MTC1における処理が終了し

た基板Wをハンド28の第二の保持部34に保持して搬出する。こうして、第1の処理部MTC2における処理対象の基板Wの搬入・搬出が行われる。

【0041】この時、主搬送ロボットMTRは、図6(b)に示すように、基板の中心線CR3がハンド28の支持腕31、32の中心線CR1よりも図中右側に変位して基板Wを保持する。こうすることで、基板Wは、第二の保持部34を構成する第一支持面35と第二支持面40に脱落することなく確実に保持される。

【0042】次に、主搬送ロボットMTRは、第1の処理部MTC1での洗浄処理が完了した洗浄済み基板Wをハンド28に保持した状態で、基板受け渡し位置まで移動する。そして、インデックス部INDの近傍まで移動し、インデックスロボット2のウエハ収容ハンドにその洗浄済み基板Wを受け渡す。

【0043】ウエハ収容ハンドに洗浄済み基板Wが受け渡されたインデックスロボット2は、カセット載置部1に載置された複数のカセットCのうちのいずれかのカセットCにその洗浄済み基板Wを収容する。この際、洗浄済みの基板のみを収納するアンロードカセットが予め定められていれば、このアンロードカセットに洗浄済み基板Wが収納される。また、いわゆるユニカセットモードにおいては、その基板Wが元々収納されていたカセットCの元の収納位置に洗浄済み基板Wが収納されることになる。

【0044】以上のようにこの実施形態によれば、主搬送ロボットMTRには、洗浄前基板の搬送専用の保持部と、洗浄済み基板の搬出専用の保持部が、ハンド28の同面側に形成され備えられている。これにより、未処理の基板Wを保持した履歴を持つ保持部によって、洗浄処理が完了した洗浄済み基板Wが保持されることがなくなる。その結果、洗浄処理が完了した洗浄済み基板Wが再汚染されることが防止される。

【0045】しかも、ハンド28は、複数の保持部33、34が同面側に設けられているので、簡単な構成で異なる基板の保持が達成される。そして、基板の保持に際して基板の一部が重なるように保持空間を設定することで、ハンドの小型化が達成される。

【0046】なお、上記第1実施例において、本発明の基板搬送装置を主搬送ロボットMTRに適用する例を説明したが、インデックスロボット2に適用してもよい。

【0047】以上、この発明の一実施形態について説明したが、本発明は基板搬送装置を他の形態で実施することもできる。

<第2実施例>図7は、第2実施例に係る基板搬送装置が設けられる基板処理装置のレイアウトを示した簡略化した平面図である。なお、第1実施例と同様の構成に関しては、同符号を付与し説明を省略する。

【0048】カセットINは、未処理の基板Wを複数枚積層収容するものであり、例えば、25枚の基板を収容

可能である。このカセット IN は、カセット載置台に載置されている。また、カセット OUT は、それぞれ処理済みの基板 W を積層収納する。この実施例装置では、高 cleanliness に対応するためにカセット IN、OUT は密閉式の F O U P 構造を採用している。したがって、カセット載置部 1 は、各カセット IN、OUT に配備されている図示しないシャッタを開閉する機構（図示省略）を備えている。なお、前述のようにユニカセットモードに設定できることは言うまでもない。

【0049】図中のカセット載置部 1 の X 方向には、主搬送ロボット M T R 2 が配備されている。この主搬送ロボット M T R 2 は、未処理の基板 W を搬送し、処理済みの基板 W を搬送する 1 本のアームを備えている。主搬送ロボット M T R 2 は、Z 軸周りに旋回可能であり、かつ、Z 軸に沿って昇降可能である。

【0050】主搬送ロボット M T R 2 を挟んでカセット載置部 1 の反対側には、処理部 P が配設されている。この実施例装置では、例えば、処理部 P に第 1 の処理部 M T C 5 と第 2 の処理部 M T C 6 とを備えている。

【0051】因みに、この実施例装置では、F O U P 構造を採用したカセット IN、OUT を採用しているので、主搬送ロボット M T R 2 と処理部 P は実際には遮蔽板で囲まれて外部に晒されていない。

【0052】第 2 実施例は、主搬送ロボット M T R 2 におけるハンド 280 が第 1 実施例とは異なる。そして、そのハンド 280 における保持部の配置に特徴があり、以下、その構成に関して図 7 を参照して説明する。図 8 はハンド 280 の形状を示す平面図である。

【0053】ハンド 280 は、搬送される基板 W の周縁を保持するための第一の保持部 330 と第二の保持部 340 が、支持腕 310、320 のそれぞれに配置されることで第一の保持部 330 と第二の保持部 340 が 2 個ずつ配置される。そして、その配置方向は、支持腕 310、320 の先端側とアームに連結される基端部側とに離れて同一上面側に一体的に形成される。

【0054】このような構成のハンド 280 によれば、基板 W は、支持腕 310、320 の第一の保持部 330、330 による保持と、支持腕 310、320 の第二の保持部 340、340 による保持が達成される。

【0055】そして、第一の保持部 330、330 により基板 W が保持される時、基板 W の中心線 C R 20 が支持腕 31、32 の長手方向における保持部間の中心線 C R 10 よりも図中左側に変位して基板 W を保持する。また、第二の保持部 340、340 により基板 W が保持される時、基板 W の中心線 C R 30 が支持腕 31、32 の長手方向における保持部間の中心線 C R 10 よりも図中右側に変位して基板 W を保持する。

【0056】つまり、第 1 実施例では基板 W が異なる保持部で保持される時に、その保持位置が支持腕 31、32 間でずれて保持される。一方、第 2 実施例は、基板 W

が異なる保持部で保持される時に、その保持位置が支持腕 310、320 の長手方向にずれて保持される点で異なる。

【0057】その結果、第 1 実施例では、基板 W を基板搬送装置 M T R 2 で保持する時に、ハンド 280 の伸縮方向に対して直交する方向に位置調整する必要があったが、この第 2 実施例では、ハンド 280 の伸縮方向を制御するだけで基板 W を異なる保持部 330、340 にそれぞれ保持することができる。よって、主搬送ロボット M T R 2 のアームの伸縮距離が設定されることで、異なる基板 W の保持が可能となる。

【0058】次に、上述した構成の主搬送ロボット M T R 2 の動作について図 7 を参照しながら説明する。以下の説明では、処理部 P のうち第 1 の処理部 M T C 5 だけを使用するものとして説明する。

【0059】まず、未処理の基板 W がカセット IN から主搬送ロボット M T R 2 によって第 1 の保持部 330 に基板 W を保持することで取り出され、そのまま旋回して第 1 の処理部 M T C 5 へ搬入される。そして、基板 W に対する処理が終了すると、主搬送ロボット M T R 2 が処理済みの基板 W を第 2 の保持部 340 に基板 W を保持することで第 1 の処理部 M T C 5 から取り出すとともに、カセット OUT に搬送する。これで一枚の基板 W に対する処理が完了する。

【0060】以上のように、この実施形態によれば、主搬送ロボット M T R 2 には異なる基板保持部が、ハンド 280 の同面側に形成され備えられている。これにより、未処理の基板 W を保持した履歴を持つ保持部によって、洗浄処理が完了した洗浄済み基板 W が保持されることがなくなる。しかも、ハンド 280 は、簡単な構成で小型化が達成される。

【0061】また、主搬送ロボット M T R 2 による基板 W の搬入・搬出時に制御動作が従来のアームの伸縮距離の制御で行える。また、上記第 2 実施例によれば、四方を保持部で保持しているので、その保持部の立ち上がり壁が基板 W の周縁を規制する。その結果、搬送速度が速い場合や、緊急的停止があった場合に、基板 W が保持部の支持面上を滑ったとしても立ち上がり壁で規制され、保持位置が大きくずれることを防止できる。

【0062】本発明は上述した実施例に限らず次のように変形実施することができる。

(1) 上記の実施形態においては、1 本のハンドを有する主搬送ロボットの例について説明したが、たとえば、複数本のハンドが平面視において積層して配列された構成のロボットを主搬送ロボットに代えて用いることもできる。この場合に、3 本ないし 4 本のハンドが全て平面視において並列に配置されていてもよい。

【0063】(2) また、図 9 は、この発明の第 3 の実施形態に係るハンドの支持腕 410、420 を示す断面図である。上述の実施例に於いては各支持面 35、3

7、38、40は平坦面に形成されていたが、この実施例においては、支持腕410と支持腕420における第一支持面430、450及び第二支持面440、460は、支持される基板Wの中心側に向かって低くなるように不連続な傾斜面に形成されている。

【0064】この場合、傾斜して保持される基板Wは、両縁部が中心側に向かう力が発生するので、支持面上での横滑りが発生し難い。よって、基板Wの保持がより安定した状態を維持できる。なお、この第3の実施例において、支持腕410、420以外の部分については上述

の第1の実施例と同様であるので、図示および説明は省略する。

【0065】(3)また、図10は、この発明の第4の実施形態に係るハンドの支持腕510、520を示す断面図である。実施例に於いては各支持面530、540、550、560は平坦面に保持される基板Wの下面に当接する突起531、541、551、561を形成されている。こうすることで、基板Wの保持時に基板Wと接触する部位をより小さくすることで、基板Wへのゴミの転移を軽減することができる。

【0066】(4)また、上述の実施例では、支持面をそれぞれの支持腕対して2面ずつ配置する構成としたが、3面ずつ配置する構成としてもよい。すなわち、図11に示すように3つも保持部600、610、620を形成し、3枚の基板を保持するようにしてもよい。この場合、第一の保持部600を洗浄前の基板Wの保持用とし、第二の保持部610と第三の保持部620を洗浄後の基板Wの保持用として使用する。そうすることで、第二の保持部610と第三の保持部620の一方が汚れた場合に使用する保持部を切り替えることで、その結果、洗浄処理が完了した洗浄済み基板Wが再汚染されることが防止される。

【0067】また、3面以上配置する構成としてもよいが、保持部がそれだけ上方に高くなり、基板を保持する時の傾斜が大きくなる。よって、2面乃至3面を配置する構成が実用上、好適と言える。

【0068】(5)また、上記の実施形態では、基板を処理するための基板処理装置を例にとって説明したが、この発明は、液晶表示装置用ガラス基板などの他の種類の被処理基板に対して処理を施す装置にも適用可能である。その他、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲で種々の(設計)変更を施すことが可能である。

【0069】なお、本明細書において「洗浄」とは、基板表面の不要物(たとえば、パーティクル、有機物、金属イオン、前処理での薬液やガス等)や薄膜(たとえば、金属膜、酸化膜、絶縁膜等)を除去する処理のことを指し、たとえば、基板表面にフッ酸などの薬液やそのペーパーを供給して、基板表面の薄膜をエッチングするいわゆるエッチング処理をも含む。尚、本実施例の搬送アームのハンドはフォーク形状なので、露光領域のみを

薄膜(ペリクル)で覆ったマスクでも同様に搬送できる。

【0070】

【発明の効果】以上の如く本発明によれば、ハンドの同面側で複数の基板を保持できるコンパクトな基板搬送装置が提供される。それゆえ、例えば、未洗浄の基板を保持した履歴を持つハンドの保持部で洗浄済み基板が保持されることがないので、ハンドの保持部からのパーティクルによって洗浄済み基板が再汚染されることはない基板搬送装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の基板搬送装置が設けられる基板処理装置のレイアウトを示す簡略化した平面図である。

【図2】主搬送ロボットMTRの構成例を示す簡略化した斜視図である。

【図3】主搬送ロボットMTRの平面図である。

【図4】主搬送ロボットMTRの側面図である。

【図5】支持腕31、32の形状を示す平面図である。

【図6】図6は、図5のA-A線で切断した断面図で、図6(a)は、支持腕31、32が洗浄前の基板Wを支持した状態を、図6(b)は、支持腕31、32が洗浄後の基板Wを支持した状態を示す説明図である。

【図7】第2の実施例に係る基板搬送装置が設けられる基板処理装置のレイアウトを示す簡略化した平面図である。

【図8】第2の実施例に係るハンドの構成例を示す平面図である。

【図9】第3の実施形態に係るハンドの支持腕を示す断面図である。

【図10】第4の実施形態に係るハンドの支持腕を示す断面図である。

【図11】さらに他の実施形態に係る説明図である。

【符号の説明】

W 基板

MTR、MTR2 主搬送ロボット

HA 基板保持アーム

28、280 ハンド

31、32、310、320、410、420、51

0、520 支持腕

33、600 第一の保持部

34、620 第二の保持部

630 第三の保持部

35、38、430、450 第一支持面

36、39 立ち上がり壁

37、40、440、460 第二支持面

C カセット

2 インデグサロボット

22 基台

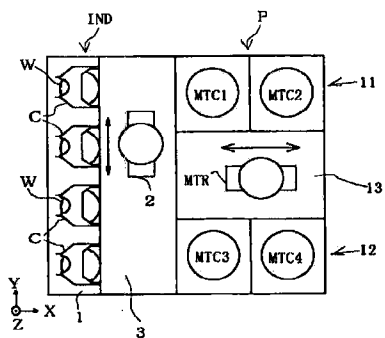
23 昇降・回転台



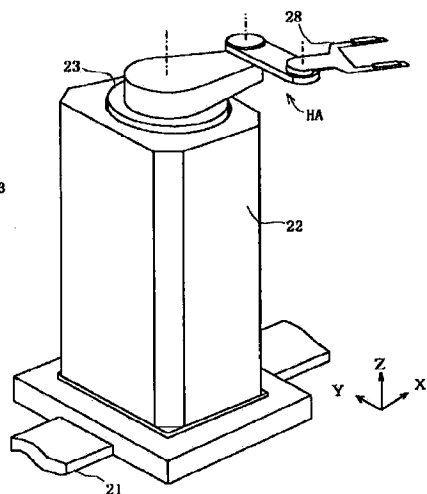
## 25 第1のアーム

## 26 第2のアーム

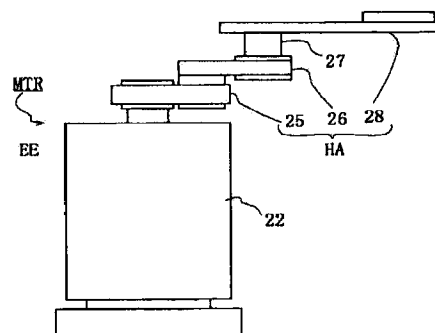
【図1】



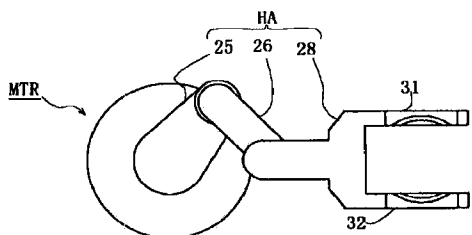
【図2】



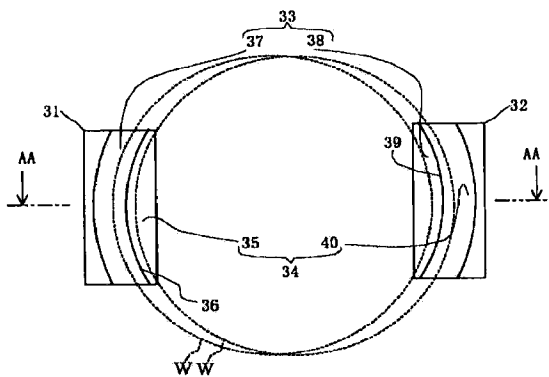
【図4】



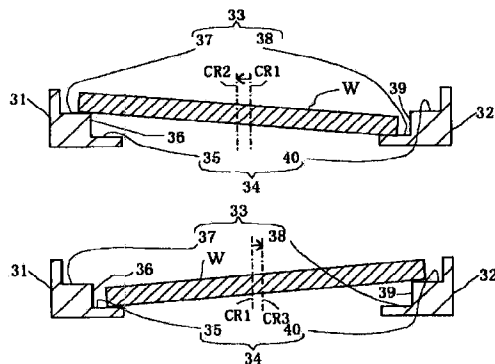
【図3】



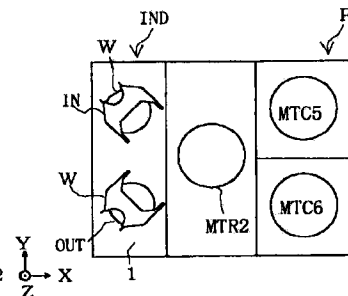
【図5】



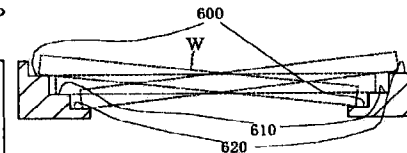
【図6】



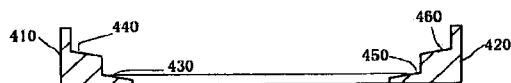
【図7】



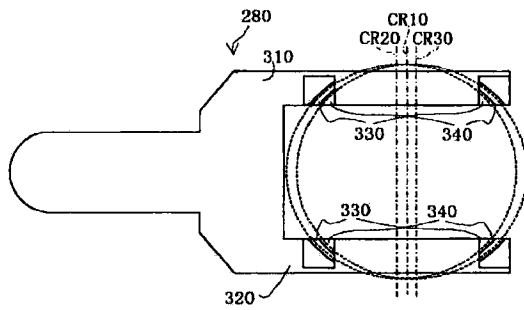
【図11】



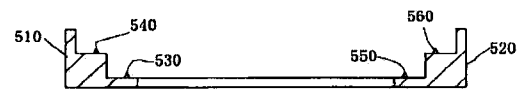
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> 識別記号  
H 0 1 L 21/304 6 4 8

F I テーマコード\* (参考)  
H 0 1 L 21/304 6 4 8 A

(72) 発明者 古村 智之  
京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神  
北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株  
式会社内

F ターム(参考) 3B116 AA02 AA03 AB08 AB23 BB00  
CC03  
3C007 AS05 AS24 BS15 CT02 CT04  
CT05 CV07 CW07 DS01 ES17  
EV05 EV24 EW16 NS09 NS12  
NS13  
5F031 CA02 CA05 FA01 FA02 FA18  
GA05 GA06 GA43 MA23 PA26